Programme de mathématiques de première C en 1970, extrait du livre de Théron, Couturier & Boursin, Mathématiques classe de première CDE, édition Bordas, pour un cours de 6h par semaine.

PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES

Arrêté du 19 mars 1970

SECTION C (6 heures)

I. Notions générales

1° Applications injectives, surjectives, bijectives ; composition des applications.

2° En vue de la statistique et du calcul des probabilités : ensemble des parties d'un ensemble (cf. paragraphe VII).

3° Application d'un ensemble fini vers un ensemble fini ; cas des applications injectives et bijectives, leur dénombrement ; parties à p éléments d'un ensemble fini, leur dénombrement.

II. Fonctions numériques d'une variable réelle

1° Continuité « en un point » d'une fonction. Limite d'une fonction. (On se bornera aux définitions indispensables, illustrées d'exemples et de contre-exemples ; à l'énoncé, sans démonstration, des théorèmes relatifs aux limites de somme, produit, quotient de fonctions).

2° Fonction linéaire tangente en un point à une fonction donnée ; dérivée en ce point.

Fonction dérivée ; calcul de la dérivée d'une somme, d'un produit, d'un quotient de fonctions dérivables.

Interprétation géométrique de la dérivée (repère cartésien) ; équation de la tangente.

Interprétation cinématique de la dérivée : mouvement rectiligne du point ; définition de la vitesse et de l'accélération.

3° Applications.

En s'appuyant sur le théorème, énoncé sans démonstration, permettant de déduire, du signe de la dérivée d'une fonction dans un intervalle, le sens de variation de cette fonction sur cet intervalle :

a) étude, uniquement sur des exemples, de fonctions polynômes et de fonctions rationnelles. Représentation graphique. On pourra faire constater aux élèves, à propos d'exemples numériques, l'existence d'asymptotes obliques ; aucune méthode de recherche n'est au programme ;

b) étude de mouvements rectilignes : mouvements rectiligne uniforme, uniformément varié, vibratoire simple.

III. Équations et inéquations

1° Sur des exemples : étude d'équations et d'inéquations du premier et du second degré ; étude de systèmes d'équations à plusieurs inconnues. Étude de problèmes dont la résolution conduit à des équations ou des inéquations du premier et du second degré.

2° Usage de tables numériques, de la règle à calcul et de machines à calculer.

IV. Géométrie vectorielle et géométrie affine

1° Espaces vectoriels sur R ; définition et exemples (révision).

Sous-espace vectoriel. Vecteurs linéairement dépendants, indépendants. Base.

2° Coordonnées d'un vecteur dans une base donnée ; coordonnées d'une somme de vecteurs, du produit d'un vecteur par un nombre réel.

Condition de dépendance de deux vecteurs.

3° Si un espace vectoriel admet une base de n éléments, toute autre base possède n éléments ; dimension d'un espace vectoriel, plan vectoriel. Dimension d'un sous-espace vectoriel ; intersection de deux sous-espaces vectoriels. (On se bornera à $n = 1, 2$ ou 3.)

4° Matrice, dans une base donnée, d'une application linéaire d'un plan vectoriel dans lui-même. Composition de ces applications linéaires et multiplication des matrices 2×2 ; déterminant d'une matrice 2×2.

5° Espace affine de dimension 2 ou 3. Translations.

Droites et plans affines, intersections, parallélisme.

Repère cartésien ; changement d'origine ; représentations paramétriques de droites et de plans. Équation cartésienne du plan.

V. Produit scalaire et fonctions circulaires

1° Produit scalaire (espace vectoriel sur **R** de dimension 2 ou 3).

Norme d'un vecteur : inégalité de Cauchy-Schwarz ; inégalité triangulaire.

Orthogonalité de deux droites vectorielles, d'une droite et d'un plan vectoriels.

Bases orthonormées ; existence. Expression analytique du produit scalaire de deux vecteurs définis par leurs coordonnées dans une telle base.

2° Applications linéaires du plan vectoriel dans lui-même conservant le produit scalaire. Leurs matrices dans une base orthonormée sont du type :

$$(1)\ \begin{pmatrix} a & -b \\ b & a \end{pmatrix} \text{ ou } (2)\ \begin{pmatrix} a & b \\ b & -a \end{pmatrix}, \text{ avec } a^2 + b^2 = 1.$$

Les matrices du type (1) forment un groupe commutatif ; a et $|b|$ ne dépendent que de l'application et non du choix de la base : groupe des rotations vectorielles. Étant donné deux vecteurs unitaires $\vec{x}$ et $\vec{y}$, il existe une rotation vectorielle unique φ telle que $\vec{y} = \varphi(\vec{x})$.

3° Bases orthonormées donnant la même valeur au coefficient b de la matrice d'une rotation vectorielle φ. Orientation du plan vectoriel euclidien. Le plan vectoriel euclidien étant orienté, Cosinus et Sinus d'une rotation vectorielle ; notations Cos φ et Sin φ. Cosinus et Sinus de la composée de deux rotations vectorielles.

4° Angle de deux demi-droites vectorielles (D), (D') [unique rotation vectorielle amenant (D) sur (D')] dans le plan vectoriel euclidien. Angle de deux vecteurs. Calcul du Cosinus et du Sinus de l'angle de deux vecteurs donnés par leurs coordonnées (base orthonormée, plan vectoriel euclidien orienté). Rotations vectorielles et angles remarquables. Formules d'addition, le groupe des angles étant noté additivement.

5° Cercle trigonométrique U. Définition. Bijection du groupe des rotations vectorielles sur U ; structure de groupe de U (notation additive).

Application canonique θ de **R** sur le groupe des rotations vectorielles : on admettra l'existence d'une application surjective θ de **R** sur le groupe des rotations vectorielles telle que pour tous x et y réels,

$$\theta(x + y) = \theta(x) + \theta(y)$$

et que la fonction définie par $\sin x = \text{Sin}\,[\theta(x)]$ soit dérivable et de dérivée égale à 1 pour $x = 0$. (L'enroulement d'un fil sur U pourra suggérer intuitivement le premier de ces faits.) Nombre π.

Fonctions circulaires de la variable réelle x :

$$\cos x \left[= \text{Cos}\,[\theta(x)] \right], \quad \sin x, \quad \text{tg}\, x.$$

Ensembles de définition, périodicité, sens de variation, représentations graphiques. On explicitera les relations entre les fonctions circulaires définies ici et les rapports trigonométriques introduits en classe de Troisième.

Relation entre cos x et sin x, entre cos x et tg x.

Relations entre les images, par les fonctions circulaires, du nombre x et des nombres

$$-x, \quad \pi - x, \quad \frac{\pi}{2} - x, \quad \pi + x, \quad \frac{\pi}{2} + x.$$

6° Équations $\cos x = a$, $\sin x = b$, $\text{tg}\, x = c$.

7° Formules d'addition ; formules de multiplication par 2 ; applications. Transformation du produit scalaire $a \cos x + b \sin x$; application à l'équation $a \cos x + b \sin x + c = 0$.

8° Valeurs approchées de sin x, cos x et tg x pour les « petites » valeurs de $|x|$. Dérivées des fonctions circulaires. Dérivées des fonctions $x \longmapsto \cos(ax + b)$ et $x \longmapsto \sin(ax + b)$.

VI. Géométrie métrique (dans le plan et dans l'espace)

1° Distance de deux points.

Projection orthogonale d'un point sur un plan, d'un point sur une droite.

Plans perpendiculaires.

2° Cercle dans le plan, rapporté à un repère orthonormé.

3° Sphère ; sections planes ; équation, l'espace étant rapporté à un repère orthonormé.

VII. Statistique et probabilités

1° Description statistique d'une population ou d'un échantillon.

Documents statistiques ; représentations graphiques.

Effectifs, fréquences.

2° Espaces probabilisés finis $(\Omega, \mathcal{P}(\Omega), p)$.

Exemples (dés, pipés ou non, cartes, urnes).

Variable aléatoire numérique ; événements liés à une variable aléatoire X (par exemple : $X = a$ donné ; $X < a$ donné).

Fonction de répartition, croissance.

Distributions dans **R**. Distribution binomiale.

SECTION D (5 heures)

I. Notions générales

1° Applications injectives, surjectives, bijectives ; composition des applications.

2° En vue de la statistique et du calcul des probabilités : ensemble des parties d'un ensemble (cf. paragraphe VII).

3° Application d'un ensemble fini vers un ensemble fini ; cas des applications injectives et bijectives, leur dénombrement ; parties à p éléments d'un ensemble fini, leur dénombrement.

II. Fonctions numériques d'une variable réelle

1° Continuité « en un point » d'une fonction. Limite d'une fonction. (On se bornera aux définitions indispensables, illustrées d'exemples et de contre-exemples ; à l'énoncé, sans démonstration, des théorèmes relatifs aux limites de somme, produit, quotient de fonctions.)

2° Fonction linéaire tangente en un point à une fonction donnée ; dérivée en ce point.

Fonction dérivée ; calcul de la dérivée d'une somme, d'un produit, d'un quotient de fonctions dérivables.

Interprétation géométrique de la dérivée (repère cartésien) ; équation de la tangente.

Interprétation cinématique de la dérivée : mouvement rectiligne du point ; définition de la vitesse et de l'accélération.

3° Applications.

En s'appuyant sur le théorème énoncé sans démonstration, permettant de déduire, du signe de la dérivée d'une fonction dans un intervalle, le sens de variation de cette fonction sur cet intervalle :

étude, uniquement sur des exemples simples, de fonctions polynômes, de fonctions rationnelles, de mouvements rectilignes. Représentation graphique. On pourra faire constater aux élèves, à propos d'exemples numériques, l'existence d'asymptotes obliques ; aucune méthode de recherche n'est au programme.

III. Équations et inéquations

1° Sur des exemples : étude d'équations et d'inéquations du premier et du second degré ; étude de systèmes d'équations à plusieurs inconnues. Étude de problèmes dont la résolution conduit à des équations ou des inéquations du premier et du second degré.

2° Usage de tables numériques, de la règle à calcul et de machines à calculer.

IV. Géométrie vectorielle

1° Espaces vectoriels sur **R** ; définition et exemples (révision).

Sous-espace vectoriel. Vecteurs linéairement dépendants, indépendants. Base.

2° Coordonnées d'un vecteur dans une base donnée ; coordonnées d'une somme de vecteurs, du produit d'un vecteur par un nombre réel.

Condition de dépendance de deux vecteurs.

3° On admettra que, si un espace vectoriel admet une base de n éléments, toute autre base possède n éléments ; dimension d'un espace vectoriel, plan vectoriel. Dimension d'un sous-espace vectoriel ; intersection de deux sous-espaces vectoriels. (On se bornera à $n = 1$, 2 ou 3.)

4° Matrice, dans une base donnée, d'une application linéaire d'un plan vectoriel dans lui-même. Composition de ces applications linéaires et multiplication des matrices 2×2 ; déterminant d'une matrice 2×2.

V. Produit scalaire et fonctions circulaires

Le professeur adoptera, selon l'opportunité pédagogique, l'une ou l'autre des deux présentations suivantes (notées V et V').

1° Produit scalaire dans le plan vectoriel. Révision de ses propriétés : norme d'un vecteur : inégalité de Cauchy-Schwarz ; inégalité triangulaire.

Orthogonalité de deux droites vectorielles.

Bases orthonormées. Expression analytique du produit scalaire de deux vecteurs définis par leurs coordonnées dans une telle base.

2° Applications linéaires du plan vectoriel dans lui-même conservant le produit scalaire. Leurs matrices dans une base orthonormée sont du type

$$(1)\quad \begin{pmatrix} a & -b \\ b & a \end{pmatrix} \quad \text{ou} \quad (2)\quad \begin{pmatrix} a & b \\ b & -a \end{pmatrix}, \quad \text{avec } a^2 + b^2 = 1.$$

Les matrices du type (1) forment un groupe commutatif. On admettra que a et $|b|$ ne dépendent que de l'application et non du choix de la base : groupe des rotations vectorielles. Étant donné deux vecteurs unitaires $\vec{x}$ et $\vec{y}$, il existe une rotation vectorielle unique φ telle que $\vec{y} = \varphi(\vec{x})$.

3° Bases orthonormées donnant la même valeur au coefficient b de la matrice d'une rotation vectorielle φ. Orientation du plan vectoriel euclidien. Le plan vectoriel euclidien étant orienté. Cosinus et Sinus d'une rotation vectorielle ; notations Cos φ et Sin φ. Cosinus et Sinus de la composée de deux rotations vectorielles.

4° Angle de deux demi-droites vectorielles (D), (D') [unique rotation vectorielle amenant (D) sur (D')] dans le plan vectoriel euclidien. Angle de deux vecteurs. Calcul du Cosinus et du Sinus de l'angle de deux vecteurs donnés par leurs coordonnées (base orthonormée, plan vectoriel euclidien orienté). Rotations vectorielles et angles remarquables. Formules d'addition, le groupe des angles étant noté additivement.

5° Cercle trigonométrique U. Définition. Bijection du groupe des rotations vectorielles sur U ; structure de groupe de U (notation additive).

Application canonique θ de $\mathbf{R}$ sur le groupe des rotations vectorielles : on admettra l'existence d'une application surjective θ de $\mathbf{R}$ sur le groupe des rotations vectorielles telle que, pour tous x et y réels,

$$\theta(x + y) = \theta(x) + \theta(y)$$

et que la fonction définie par $\sin x = \text{Sin}\,[\theta(x)]$ soi dérivable et de dérivée égale à 1 pour $x = 0$. (L'enroulement d'un fil sur U pourra suggérer intuitivement le premier de ces faits). Nombre π.

Fonctions circulaires de la variable réelle x :

$$\cos x \left[= \text{Cos}\,[\theta(x)]\right], \quad \sin x, \quad \text{tg}\, x.$$

Ensembles de définition, périodicité, sens de variation, représentations graphiques.

On explicitera les relations entre les fonctions circulaires définies ici et les rapports trigonométriques introduits en classe de Troisième.

Relation entre cos x et sin x, entre cos x et tg x.

Relations entre les images, par les fonctions circulaires, du nombre x et des nombres

$$-x, \quad \pi - x, \quad \frac{\pi}{2} - x, \quad \pi + x, \quad \frac{\pi}{2} + x.$$

6° Équations $\cos x = a$, $\sin x = b$, $\text{tg}\, x = c$.

7° Formules d'addition ; formules de multiplication par 2 ; applications. Transformation du produit scalaire $a \cos x + b \sin x$; application à l'équation $a \cos x + b \sin x + c = 0$.

8° Valeurs approchées de $\sin x$, $\cos x$ et $\operatorname{tg} x$ pour les « petites» valeurs de $|x|$. Dérivées des fonctions circulaires. Dérivées des fonctions $x \longmapsto \cos(ax + b)$ et $x \longmapsto \sin(ax + b)$.

V'. Produit scalaire et fonctions circulaires

1° Produit scalaire dans le plan vectoriel. Révision de ses propriétés : norme d'un vecteur : inégalité de Cauchy-Schwarz ; inégalité triangulaire.

Orthogonalité de deux droites vectorielles.

Bases orthonormées. Expression analytique du produit scalaire de deux vecteurs définis par leurs coordonnées dans une telle base.

2° Rappel des propriétés admises au sujet de la longueur d'un arc de cercle ; nombre π.

Cercle trigonométrique U ; application canonique de $\mathbf{R}$ sur U : A_1 et B_1 étant les images des nombres α et $\alpha + \frac{\pi}{2}$, M et P étant les images de β et de $\alpha + \beta$, on admettra que les vecteurs $\overrightarrow{OA_1}$ et $\overrightarrow{OB_1}$ forment un repère orthonormé et que les coordonnées de $\overrightarrow{OP}$ dans ce repère sont les mêmes que celles de $\overrightarrow{OM}$ dans le repère initial $(\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB})$. (On pourra justifier intuitivement ce fait pour l'enroulement d'un fil sur le cercle et par le glissement de ce cercle sur lui-même.)

Fonctions circulaires $\cos x$, $\sin x$, $\operatorname{tg} x$ de la variable réelle x. Ensembles de définition, périodicité, représentations graphiques. On explicitera les relations entre les fonctions circulaires définies ici et les rapports trigonométriques introduits en classe de Troisième.

Relation entre $\cos x$ et $\sin x$, entre $\cos x$ et $\operatorname{tg} x$.

Relations entre les images, par les fonctions circulaires, du nombre x et des nombres

$$-x, \quad \pi - x, \quad \frac{\pi}{2} - x, \quad \pi + x, \quad \frac{\pi}{2} + x.$$

3° Équations $\cos x = a$, $\sin x = b$, $\operatorname{tg} x = c$.

4° Formules d'addition ; formules de multiplication par 2 ; applications.

Transformation du produit scalaire $a \cos x + b \sin x$; application à l'équation $a \cos x + b \sin x + c = 0$.

5° Valeurs approchées de $\sin x$, $\cos x$ et $\operatorname{tg} x$ pour les « petites » valeurs de $|x|$. Dérivées des fonctions circulaires. Dérivées des fonctions $x \longmapsto \cos(ax + b)$ et $x \longmapsto \sin(ax + b)$.

VI. Géométrie métrique dans le plan

Distance de deux points, équation d'une droite en repère orthonormé.

VII. Statistique et probabilités

1° Description statistique d'une population ou d'un échantillon.

Documents statistiques ; représentations graphiques.

Effectifs, fréquences.

2° Espaces probabilisés finis $(\Omega, \mathcal{P}(\Omega), p)$.

Exemples (dés, pipés ou non, cartes, urnes).

SECTION E (6 heures)

I. Notions générales

1° Applications injectives, surjectives, bijectives ; composition des applications.

2° En vue de la statistique et du calcul des probabilités : ensemble des parties d'un ensemble (cf. paragraphe VII).

3° Application d'un ensemble fini vers un ensemble fini ; cas des applications injectives et bijectives, leur dénombrement ; parties à p éléments d'un ensemble fini, leur dénombrement.

II. Fonctions numériques d'une variable réelle

1° Continuité « en un point » d'une fonction. Limite d'une fonction. (On se bornera aux définitions indispensables, illustrées d'exemples et de contre-exemples ; à l'énoncé, sans démonstration, des théorèmes relatifs aux limites de somme, produit, quotient de fonctions).

2° Fonction linéaire tangente en un point à une fonction donnée ; dérivée en ce point.

Fonction dérivée ; calcul de la dérivée d'une somme, d'un produit, d'un quotient de fonctions dérivables.

Interprétation géométrique de la dérivée (repère cartésien) ; équation de la tangente.

Interprétation cinématique de la dérivée : mouvement rectiligne du point ; définition de la vitesse et de l'accélération.

3° Applications.

En s'appuyant sur le théorème énoncé sans démonstration, permettant de déduire, du signe de la dérivée d'une fonction dans un intervalle, le sens de variation de cette fonction sur cet intervalle :

a) étude, uniquement sur des exemples, de fonctions polynômes et de fonctions rationnelles. Représentation graphique. On pourra faire constater aux élèves, à propos d'exemples numériques, l'existence d'asymptotes obliques ; aucune méthode de recherche n'est au programme.

b) étude de mouvements rectilignes : mouvement rectiligne uniforme, uniformément varié, vibratoire simple.

III. Équations et inéquations

1° Sur des exemples : étude d'équations et d'inéquations du premier et du second degré ; étude de systèmes d'équations à plusieurs inconnues. Étude de problèmes dont la résolution conduit à des équations ou des inéquations du premier et du second degré.

2° Pratique du calcul numérique.

Révision du programme de calcul numérique de Seconde T *uniquement*, à l'occasion d'exercices.

La résolution des problèmes donnera lieu toute l'année à un entraînement progressif à la pratique du calcul numérique.

Usage de tables numériques, de la règle à calcul et de machines à calculer. Notions succinctes sur l'usage d'abaques très simples.

IV. Géométrie vectorielle et géométrie affine

1° Espaces vectoriels sur **R** ; définition et exemples (révision). Sous-espace vectoriel. Vecteurs linéairement dépendants, indépendants. Base.

2° Coordonnées d'un vecteur dans une base donnée ; coordonnées d'une somme de vecteurs, du produit d'un vecteur par un nombre réel. Condition de dépendance de deux vecteurs.

3° On admettra que, si un espace vectoriel admet une base de n éléments, toute autre base possède n éléments ; dimension d'un espace vectoriel, plan vectoriel. Dimension d'un sous-espace vectoriel ; intersection de deux sous-espaces vectoriels. (On se bornera à $n = 1$, 2 ou 3.)

4° Matrice, dans une base donnée, d'une application linéaire d'un plan vectoriel dans lui-même. Composition de ces applications linéaires et multiplication des matrices 2×2 ; déterminant d'une matrice 2×2.

5° Espace affine de dimension 2 ou 3. Translations. Droites et plans affines, intersections, parallélisme. Repère cartésien ; changement d'origine ; représentations paramétriques de droites et de plans. Équation cartésienne du plan.

V. Produit scalaire et fonctions circulaires

Le professeur adoptera selon l'opportunité pédagogique, l'une ou l'autre des deux présentations suivantes (notées V et V').

1° Produit scalaire (espace vectoriel sur **R** de dimension 2 ou 3). Norme d'un vecteur : inégalité de Cauchy-Schwarz ; inégalité triangulaire. Orthogonalité de deux droites vectorielles, d'une droite et d'un plan vectoriels. Bases orthonormées ; existence. Expression analytique du produit scalaire de deux vecteurs définis par leurs coordonnées dans une telle base.

2° Applications linéaires du plan vectoriel dans lui-même conservant le produit scalaire. Leurs matrices dans une base orthonormée sont du type :

$$(1)\quad \begin{pmatrix} a & -b \\ b & a \end{pmatrix} \quad \text{ou} \quad (2)\quad \begin{pmatrix} a & b \\ b & -a \end{pmatrix}, \quad \text{avec} \quad a^2 + b^2 = 1.$$

Les matrices du type (1) forment un groupe commutatif ; a et $|b|$ ne dépendent que de l'application et non du choix de la base : groupe des rotations vectorielles. Étant donné deux vecteurs unitaires $\vec{x}$ et $\vec{y}$ il existe une rotation vectorielle unique φ telle que $\vec{y} = \varphi(\vec{x})$.

3° Bases orthonormées donnant la même valeur au coefficient b de la matrice d'une rotation vectorielle. Orientation du plan vectoriel euclidien. Le plan vectoriel euclidien étant orienté, Cosinus et Sinus d'une rotation vectorielle ; notations Cos φ et Sin φ. Cosinus et Sinus de la composée de deux rotations vectorielles.

4° Angle de deux demi-droites vectorielles (D), (D') [unique rotation vectorielle amenant (D) sur (D')] dans le plan vectoriel euclidien. Angle de deux vecteurs. Calcul du Cosinus et du Sinus de l'angle de deux vecteurs donnés par leurs coordonnées (base orthonormée, plan vectoriel euclidien orienté). Rotations vectorielles et angles remarquables. Formules d'addition, le groupe des angles étant noté additivement.

5° Cercle trigonométrique U. Définition. Bijection du groupe des rotations vectorielles sur U ; structure de groupe de U (notation additive). Application canonique θ de **R** sur le groupe des rotations vectorielles : on admettra l'existence d'une application surjective θ de **R** sur le groupe des rotations vectorielles, telle que, pour tous x et y réels,

$$\theta(x + y) = \theta(x) + (y)$$

et que la fonction définie par $\sin x = \text{Sin}\,[\theta(x)]$ soit dérivable et de dérivée égale à 1 pour $x = 0$. (L'enroulement d'un fil sur U pourra suggérer intuitivement le premier de ces faits.) Nombre π.

Fonctions circulaires de la variable réelle x :

$$\cos x \left[= \text{Cos}\,[\theta(x)]\right], \quad \sin x, \quad \text{tg}\, x.$$

Ensembles de définition, périodicité, sens de variation, représentations graphiques. On explicitera les relations entre les fonctions circulaires définies ici et les rapports trigonométriques introduits en classe de Troisième. Relation entre cos x et sin x, entre cos x et tg x.

Relations entre les images, par les fonctions circulaires, du nombre x et des nombres

$$-x, \quad \pi - x, \quad \frac{\pi}{2} - x, \quad \pi + x, \quad \frac{\pi}{2} + x.$$

6° Équations $\cos x = a$, $\sin x = b$, $\text{tg}\, x = c$.

7° Formules d'addition ; formules de multiplication par 2 ; applications. Transformation du produit scalaire $a \cos x + b \sin x$; application à l'équation $a \cos x + b \sin x + c = 0$.

8° Valeurs approchées de sin x, cos x et tg x pour les « petites » valeurs de $|x|$. Dérivées des fonctions circulaires. Dérivées des fonctions $x \longmapsto \cos(ax + b)$ et $x \longmapsto \sin(ax + b)$.

V'. Produit scalaire et fonctions circulaires

1° Produit scalaire dans le plan vectoriel.

Norme d'un vecteur : inégalité de Cauchy-Schwarz ; inégalité triangulaire. Orthogonalité de deux droites vectorielles, d'une droite et d'un plan vectoriels. Bases orthonormées ; existence. Expression analytique du produit scalaire de deux vecteurs définis par leurs coordonnées dans une telle base.

2° Rappel des propriétés admises au sujet de la longueur d'un arc de cercle ; nombre π.

Cercle trigonométrique U ; application canonique de **R** sur U : A_1 et B_1 étant les images des nombres α et $\alpha + \frac{\pi}{2}$, M et P étant les images de β et de $\alpha + \beta$, on admettra que les vecteurs $\overrightarrow{OA_1}$ et $\overrightarrow{OB_1}$ forment un repère

orthonormé et que les coordonnées de $\overrightarrow{OP}$ dans ce repère sont les mêmes que celles de $\overrightarrow{OM}$ dans le repère initial $(\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB})$. (On pourra justifier intuitivement ce fait par l'enroulement d'un fil sur le cercle et par le glissement de ce cercle sur lui-même.)

Fonctions circulaires cos x, sin x, tg x de la variable réelle x. Ensembles de définition, périodicité, représentations graphiques. On explicitera les relations entre les fonctions circulaires définies ici et les rapports trigonométriques introduits en classe de Troisième.

Relation entre cos x et sin x, entre cos x et tg x.

Relations entre les images, par les fonctions circulaires, du nombre x et des nombres

$$-x, \quad \pi - x, \quad \frac{\pi}{2} - x, \quad \pi + x, \quad \frac{\pi}{2} + x.$$

3° Équations $\cos x = a$, $\sin x = b$, $\operatorname{tg} x = c$.

4° Formules d'addition ; formules de multiplication par 2 ; applications. Transformation du produit scalaire $a \cos x + b \sin x$; application à l'équation $a \cos x + b \sin x + c = 0$.

5° Valeurs approchées de sin x, cos x et tg x pour les « petites » valeurs de $|x|$. Dérivées des fonctions circulaires. Dérivées des fonctions $x \longmapsto \cos(ax + b)$ et $x \longmapsto \sin(ax + b)$.

VI. Géométrie métrique (dans le plan et l'espace)

1° Distance de deux points.

Projection orthogonale d'un point sur un plan, d'un point sur une droite. Plans perpendiculaires.

2° Cercle dans le plan, rapporté à un repère orthonormé.

3° Éléments de géométrie descriptive en vue d'illustrer les problèmes du paragraphe VI (1) : représentation du point, de la droite, du plan (révision). Changement de plan de projection, intersection de plans et de droites ; rabattement d'un plan sur un plan horizontal.

VII. Statistique et probabilités

1° Description statistique d'une population ou d'un échantillon.

Documents statistiques ; représentations graphiques.

Effectifs, fréquences.

2° Espaces probabilisés finis $(\Omega, \mathcal{P}(\Omega), p)$.

Exemples (dés, pipés ou non, cartes, urnes).

Variable aléatoire numérique ; événements liés à une variable aléatoire X (par exemple : $X = a$ donné ; $X < a$ donné).

Fonction de répartition, croissance.

Distribution dans **R**. Distribution binomiale.

ACHEVÉ D'IMPRIMER
SUR LES PRESSES
L. P.-F. DE L. DANEL
LOOS (NORD)

Dépôt légal n° 7032